Essai analytique sur l'Électricité

par Amédée et Félix Avogadro.

V. vol. XIV p. LXXX

MS 70
69

Essai analytique sur l'Électricité

où l'on est conduit à reconnaître dans cette modification des corps une nouvelle espèce de combinaison chimique

Introduction

Les savans Physiciens qui se sont occupés dernierement avec tant de succès du mécanisme des forces, que des électricités de même ou de differente espèce exercent entr'elles soit dans les corps conducteurs, soit à travers les corps isolateurs, n'ont pas donné une égale attention aux faits qui peuvent nous conduire à quelques connaissances sur l'état où se trouve la couche isolatrice à travers la quelle ces forces peuvent s'exercer, et surtout celle qui est interposée entre deux électricités d'espèce differente qui se soutiennent mutuellement, comme dans la bouteille de Leyde. Cependant s'il existait de tels faits ils pourraient conduire à des conséquences importantes pour la théorie électrique. En effet la circonstance dont on vient de parler, l'interposition d'une couche isolatrice entre deux corps doués d'électricité d'espèce contraire a une grande étendue dans les phénomènes électriques; elle n'a pas seulement lieu à l'égard des corps qu'on rapprocherait exprès dans cette vue, et dans la charge des bouteilles de Leyde, ou des carreaux de verre, qui n'offrent réellement qu'un moyen de rapprocher les deux armures beaucoup plus qu'on ne pourrait le faire dans l'air; elle s'introduit généralement, comme il est aisé de le remarquer, dans toute électrisation des corps conducteurs; car tout corps électrisé est environné d'autres corps à une distance plus ou moins grande, sur la surface des quels l'électricité du premier corps ne peut, d'après les principes connus, qu'occasionner une électricité d'espèce differente, en agissant à travers la couche d'air interposée; ainsi il est très vrai de dire qu'il n'y a point d'électricité qui n'ait en face une électricité d'espèce contraire, avec interposition d'une couche isolatrice. D'un autre côté il est naturel de croire que si on venait à se convaincre que la couche isolatrice dans cette circonstance se trouve dans un état particulier qui la tire du rang d'un simple milieu, à travers lequel s'exercent les forces électriques, l'examen plus attentif qu'on fera ensuite de cet état pourra nous donner quelque idée de la manière dont s'exercent ces forces, que les efforts des physiciens se sont bornés jusqu'ici à constater, et qui cependant, selon toute apparence ne doivent pas être attribuées à une propriété primitive inhérente aux substances qui les exercent, comme on l'a dit avec vraisemblance de l'attraction newtonienne de la matière en génl.

Or en réfléchissant sur quelques faits que Symmer, Cigna, Beccaria, Volta, et autres physiciens ont établis par leurs expériences, il nous a semblé qu'en effet on en pouvait tirer des conséquences relativement à l'état de la couche isolatrice en question. Ces faits sont ceux qu'on a compris sous le nom d'électricité symmérienne, et que Beccaria a désignés aussi par celui d'électricité vindex. C'est à l'exposition des idées que ces faits ont fait naître, que ce mémoire est destiné.

1ère Partie

où l'on fait voir que toutes les couches élémentaires d'une couche isolatrice chargée se trouvent dans un état analogue à celui de la couche entière.

L'expérience fondamentale, et qui se présente d'abord dans cette branche de la science électrique est celle-ci : Si deux corps isolateurs, ou l'un conducteur, l'autre isolateur dont les surfaces sont douées d'électricités d'espèce contraire viennent à s'appliquer l'un sur l'autre par ces surfaces, l'électricité paraît disparaître dans l'un, et dans l'autre, on n'en voit plus aucun signe, ou du moins s'il en reste de l'une, ou de l'autre espèce on peut les dépouiller aisément de cet excédent ; mais alors si on tâche de séparer ces deux corps, on s'apperçoit aussitôt qu'ils ont une adhérence entr'eux, ce qui montre que toute électricité n'était réellement pas détruite ; et si en surmontant cette résistance, on les sépare en effet, on trouve que chacun de ces corps donne de nouveau des signes de l'électricité dont il était doué avant la réunion. Ces phénomènes au reste ne peuvent être observés dans toute leur simplicité qu'avec des corps isolateurs d'un tissu assez rare pour n'être pas susceptibles de charge électrique, et tels qu'une de leurs faces communique pour ainsi dire avec l'autre, entre deux rubans par exemple, ou deux bas de soie, ou bien entre un de ces corps, et une lame de plomb isolée. Je n'entrerai ici dans aucun détail sur ces expériences, sur lesquelles on peut voir l'Hist. de l'électricité de Priestley, l'ouvrage de Symmer traduit avec des notes par Nollet, le mém. de Cigna dans le 3e volume des mélanges de la Soc. Roy. de Turin, etc.

Avant de faire entrer ce fait dans l'examen qui fait le principal objet de ce mém. il est bon de montrer qu'il n'est qu'une suite des principes connus sur l'électricité, un cas particulier d'une loi dont la généralité est aujourd'hui reconnue. On sait qu'une espèce d'électricité peut se condenser d'autant plus sur une surface, qu'elle a plus près d'elle une autre surface douée de l'électricité contraire, l'attraction entre les deux espèces d'électricité surmontant alors avec plus d'avantage la force répulsive, qui s'oppose dans chaque électricité à cette condensation. On sait aussi que c'est par cette raison que les armures d'une bouteille de Leyde peuvent prendre des quantités d'électricité beaucoup plus grandes que des corps d'égale surface électrisés en l'air ; et c'est une vérité de pratique connue depuis longtemps, et dépendante du même principe, que les bouteilles et carreaux de verre ont, toutes choses d'ailleurs égales, d'autant plus de capacité pour se charger, que leur épaisseur est moindre. Cela posé concevons qu'on approche peu à peu, et parallèlement à elles mêmes les surfaces de nos deux rubans animées d'électricités d'espèce contraire, la force répulsive de chacune de ces deux électricités se fera d'autant moins sentir, elles auront d'autant moins de tendance à se dissiper dans les corps environnans que la distance diminuera, parce que l'attraction entre les deux électricités en deviendra d'autant plus forte ; et lorsqu'enfin ces surfaces seront parvenues au contact, l'attraction étant devenue pour ainsi dire infinie, ces électricités ne tendront plus à se dissiper aucunement ; elles seront comme non existantes par rapport aux corps extérieurs quelqu'intensité qu'elles eussent auparavant, puisque cette intensité était finie, et que la répulsion qui en résultait était aussi finie. Tout ce dont on pourrait s'étonner ici, c'est que les deux électricités ne se détruisent point entr'elles dans ce contact, où rien ne paraît devoir empêcher l'attraction mutuelle de s'exercer ; mais on peut supposer que cette attraction est assez satisfaite par le contact même ; que ce contact y tient lieu de la communication réelle, et qu'il neutralise les deux électricités, comme le ferait la communication même ; car il est bien prouvé que

celle ci a partien, et que les deux électricités appartiennent encore aux deux faces séparément; parce qu'elles se manifestent aussitôt dès qu'on vient à séparer de nouveau les deux surfaces, de manière qu'il s'introduise entr'elles une nouvelle couche d'air. La résistance qu'on éprouve dans l'acte de cette séparation est encore un effet des deux électricités subsistantes, et dont l'attraction mutuelle s'oppose nécessairement à une séparation des surfaces, qui entraine celle des électricités. au reste il est aisé de voir pourquoi on ne peut observer ce phénomène entre deux corps conducteurs; la réunion des deux surfaces ne pouvant jamais se faire contemporanément, et exactement par tous les points, le premier point de contact entre deux corps de ce genre suffit pour détruire l'électricité entière des deux surfaces, qui conserve encore son intensité, et qui n'est pas encore neutralisée par le contact. La même chose aurait lieu dans la séparation de ces corps, lors même qu'on les supposerait revêtus de cette électricité insensible dans l'état de contact. La conservation, et la renaissance apparente des électricités ne peut donc avoir lieu, que lorsqu'au moins l'un des deux corps est isolateur.

Avant d'aller plus loin nous remarquerons, que la perte de toute tension que font les électricités dans le contact dont il s'agit a fait croire à quelques physiciens, que les électricités étaient réellement détruites elles-mêmes par communication, d'autant plus qu'on ne concevait pas pourquoi cette communication n'aurait pas eu lieu, et en conséquence on a été obligé de supposer, que les corps isolateurs avaient la propriété singulière de reprendre dans la séparation l'électricité qu'ils avaient déposé dans le contact; qu'ils la revendiquaient pour ainsi dire: de là le nom d'électricité vindex que Beccaria a donné à cette électricité en apparence renaissante. L'adhérence que conservent les deux surfaces dans le contact avait déja fait penser à d'autres, au contraire, que l'électricité n'y était que latente, et non anéantie. Cette question, qui n'offrait aucun moyen d'éclaircissement, et qui se réduisait presqu'à une question de mots, ou à une différente manière d'envisager le même objet, tant que le phénomène dont il s'agit était pris isolément, se résout d'elle même actuellement qu'on en apperçoit la liaison avec les principes connus, car on démontre a priori que l'électricité doit en ce cas perdre sa tension et devenir insensible, quoiqu'elle ne soit réellement pas détruite. nous pouvons exprimer cet état des électricités par le nom d'électricités quiescentes, ou en repos.

Nous avons dit que ce n'est qu'avec des corps isolateurs d'un tissu rare qu'on peut observer les phénomènes dont nous venons de parler dans toute leur simplicité. On conçoit en effet, quant aux corps compacts, et susceptibles de charge électrique, tels que deux carreaux de verre par exemple, que la dépendance où se trouve ou peut se trouver l'électricité de l'une des faces de l'électricité de la face opposée, avec laquelle elle forme, ou peut former la charge électrique du carreau doit introduire nécessairement une complication dans les phénomènes rélatifs à l'état de repos, et à la révivification des électricités des faces, qu'on mettra en contact, ou qu'on séparera. Je n'entrerai pas ici dans les détails que ce sujet exigerait; quoique plusieurs physiciens se soient déja occupés de ce genre de recherches il reste encore beaucoup à faire pour l'éclaircir pleinement (1). Je n'ai besoin ici pour mon objet, que d'en rapporter le cas le plus simple.

---

(1) Les premières expériences qui aient été faites sur l'électricité quiescente, et sa révivification dans les corps compacts sont celles des Jésuites de Pekin communiquées à l'Acad. de Petersbourg en 1755, et qui ont donné lieu à un mémoire imprimé dans le T. 7e des nouveaux Comment. de cette acad. Symmer traita aussi ce sujet dans son 4e mém. lu à la Société Roy. de Londres en 1759. Enfin Beccaria s'en occupa en grand détail dans son livre intitulé: Observationes atque experimenta quibus electricitas vindex late constituitur et explicatur Taur. 1769. On peut voir aussi ce qu'il en dit dans son elettricismo artifiziale. La Théorie que Volta a donné de son électrophore, et de son condensateur touche aussi à ce sujet; j'aurai occasion d'en dire un mot ci après

Supposons qu'après avoir chargé séparément deux carreaux de verre, on les réunisse par leurs faces qui portent les électricités d'espèce contraire, dépouillées de leurs armures, et qu'alors on établisse une communication entre leurs armures extérieures, c'est à dire qu'on décharge l'assemblage des deux carreaux ainsi réunis, comme si c'était un seul carreau : cet assemblage ne donnera plus en cet état aucun signe d'électricité. Les deux électricités extérieures d'espèce contraire sont détruites par cette communication, comme s'il n'y avait que celles-là ; Quant aux deux électricités intérieures, il semble d'abord qu'elles auraient dû s'anéantir en même temps par communication mutuelle, la dépendance où elles étaient chacune d'une des électricités des faces extérieures ayant cessé. Mais cela n'est pas ainsi ; ses deux électricités se trouvant en contact doivent, conformément aux principes relatifs aux électricités quiescentes se contenter de se neutraliser entr'elles par ce contact, dès que les électricités extérieures en se détruisant cessent de les soutenir séparément ; elles ne deviennent insensibles, que par cette neutralisation, et elles doivent en conséquence se ranimer, comme celles des rubans dont nous avons parlé plus haut lorsqu'on viendra à séparer de nouveau les carreaux ; et c'est ce que l'expérience démontre en effet ; car si on tâche de séparer les deux carreaux après les avoir déchargés ensemble, on éprouve une résistance d'autant supérieure à celle que des corps isolateurs de tissu rare peuvent nous offrir dans ces circonstances, que les électricités qui concouraient à former les charges des deux carreaux, et qui se trouvent ici converties en électricités quiescentes que la séparation doit révivifier sont elles mêmes supérieures aux électricités dont les corps d'un tissu rare pourraient être animés. Et si en surmontant cette résistance on sépare en effet les deux carreaux, les deux électricités des faces intérieures reprendront leur intensité, et leur tendance à décomposer l'état électrique des corps environnans, et en particulier de la face intérieure des armures, dont les faces extérieures des carreaux sont revêtues, lesquelles donneront en conséquence ~~[illegible]~~ sur leurs faces extérieures, d'après les principes connus, des signes d'une électricité de même espèce que celle de la face intérieure correspondante de chaque carreau.

Les phénomènes que présente une lame isolatrice compacte chargée, mise en contact par une de ses faces nue, avec un corps conducteur dépendent des mêmes principes, mais ils exigeraient aussi des détails particuliers pour être traités dans toute leur étendue. C'est à ces phénomènes que se rapportent les effets connus de l'électrophore de Volta. Le même physicien les a délivré jusqu'à un certain point de la complication relative à la charge du corps isolateur dans son condensateur à plateau demi-conducteur, dont l'effet nous paraît tenir essentiellement au phénomène de l'électricité quiescente, et révivifiée, présenté entre un corps parfaitement conducteur, et un corps qui est assez conducteur pour offrir ce phénomène dans sa simplicité, comme n'étant pas susceptible de charge, et assez peu conducteur pour l'offrir encore, tandis que, comme nous avons vu il ne peut avoir lieu entre deux corps parfaitement conducteurs. Mais nous ne pouvons nous occuper ici des détails, d'où dépend la théorie de ces deux instrumens. Nous dirons seulement que ce que Volta lui même, et ensuite Haüy en ont dit, nous paraît supposer essentiellement les principes dont il s'agit, mais cette théorie ne pouvait être complètement développée par ces physiciens, par cela même que n'ayant en vue que l'explication des effets de ces deux instrumens, ils ne l'ont pas assez généralisée.

Revenons maintenant à notre objet, et appliquons ce que nous avons vu du cas particulier des deux carreaux, auquel nous nous sommes arrêtés, à la recherche que nous avons en vue, de l'état où se trouve une couche isolatrice chargée, c'est à dire interposée entre deux électricités d'espèce contraire.

Nous n'avons plus besoin pour cela que d'un autre fait également constaté ; c'est que si après avoir chargé l'assemblage des deux carreaux de verre réunis l'un sur l'autre par leurs faces nues, comme si c'était un seul, on les décharge à la manière ordinaire, et qu'on tâche ensuite de séparer les deux carreaux, on observe les phénomènes de la révivification des électricités semblables à ceux qu'on obtient des deux carreaux chargés séparément, réunis ensuite par leurs faces portant les électricités contraires, et déchargés en cet état comme nous avons dit ci-dessus. Cela prouve que dans cette réunion de deux lames isolatrices, qui ne forment cependant plus qu'un seul corps, chacune des lames prend sa charge propre, c'est à dire qu'il se forme sur la face inférieure du carreau supérieur par exemple une électricité d'espèce contraire à celle qu'on communique à sa face supérieure ; qu'il se forme de même sur la face supérieure du carreau inférieur une électricité de même espèce que celle qu'on communique au carreau supérieur, et enfin dans la surface inférieure du carreau inférieur une électricité contraire à celle là ; qu'ainsi cette dernière électricité ne correspond pas immédiatement à l'électricité contraire de la face supérieure du carreau supérieur, mais n'en dépend que par le moyen des électricités intermédiaires des deux faces intérieures en contact ; en effet puisque les deux lames lorsqu'on les sépare après leur décharge offrent les mêmes électricités soient qu'elles eussent été chargées séparément, ou ensemble, il faut bien qu'après cette décharge elles fussent dans le même état, dans les deux cas ; or cela suppose aussi la même modification dans l'état de charge, puisque la décharge se fait précisément de même, et avec les mêmes phénomènes dans les deux cas. Il en est sans doute de même lorsqu'il y a plus que deux carreaux ainsi réunis : chacun doit prendre la même modification, que si on les chargeait séparément, car le nombre ne fait rien ici. Maintenant comme une lame compacte quelconque peut être conçue divisée en autant de couches qu'il y a de molécules élémentaires dans son épaisseur, toutes ces couches doivent être considérées, lorsque cette lame est chargée, comme ayant chacune leur charge particulière, de manière que la face de l'une qui porte une espèce d'électricité soit successivement en contact avec la face de l'autre, qui porte l'électricité d'espèce contraire ; car il ne doit y avoir aucune différence, quant à l'effet dont il s'agit, que ces couches soient seulement appliquées l'une sur l'autre, ou qu'elles soient adhérentes entr'elles, puisque dans les deux cas elles ne forment qu'un seul corps continu. Voilà donc l'idée que les faits nous ont conduit à nous former de toute couche isolatrice électriquement chargée, ou ce qui revient au même prise entre deux électricités d'espèce contraire. C'est qu'on peut la concevoir, comme formée d'une infinité de couches qui toutes, quelque minces qu'elles soient offrent sur leurs surfaces opposées deux électricités d'espèce contraire, de même que l'assemblage qui en résulte. Coulomb, et Haüy ont été conduits à un résultat analogue dans leurs recherches sur le magnétisme, et sur l'électricité de la Tourmaline ; mais ils n'avaient pas étendu cette idée à toute couche isolatrice chargée.

L'addition que nous venons de faire à nos idées sur l'électricité nous oblige de faire une petite modification aussi à notre nomenclature. Jusqu'ici nous avons considéré une électricité qui est sur la surface qui sert de limite à deux corps différens, comme pouvant se rapporter indifferemment à la surface de l'un, ou de l'autre de ces corps ; ainsi l'électricité qui réside entre la face intérieure d'une armure, et la face d'une lame de verre à laquelle l'armure est appliquée, nous l'avons pu appeller indifferemment électricité de l'armure, ou électricité de la face de la lame. Cependant cette électricité peut avoir un rapport

différent à ces deux surfaces: l'une peut être celle d'un corps, à travers le quel l'électricité dont il s'agit soûtient par son attraction une autre électricité d'espèce contraire, et dans l'épaisseur du quel elle occasionne par conséquent la modification particulière que nous avons établie; l'autre de ces surfaces peut n'être que le soûtien pour ainsi dire mécanique de la même électricité, c'est à dire appartenir à un corps, à travers le quel elle n'exerce point l'action particulière dont nous avons parlé. C'est précisément la différence qui il y a entre la surface de l'armure, et la surface de la lame de verre, ou plus généralement entre la surface d'un corps conducteur électrisé, et la surface de l'air qui l'environne. Il n'est donc plus convenable de désigner par le même nom ces deux rapports différens; pour les distinguer, en nous éloignant le moins qu'il est possible de l'usage, nous dirons que la surface d'un corps est électrisée, qu'elle est douée, ou animée d'une électricité, lorsque celle-ci réside sur cette surface, sans occasionner sur le corps au quel elle appartient la modification dont nous avons parlé, soit qu'il soit conducteur, ou isolateur; et quant à la face du corps qui en subit cette modification, nous dirons simplement que l'électricité lui est appliquée, ce qui ne peut avoir lieu que pour un corps isolateur: ainsi dans une lame de verre chargée, ce sont ses armures que nous considérons comme électrisées, mais l'électricité de la face intérieure de chaque armure est une électricité appliquée à la face que chaque armure revêt. Il peut arriver qu'une électricité qui est sur la limite de deux corps affecte ces deux corps également de la modification dont il s'agit; alors cette électricité pourra être considérée à la fois par rapport à chacun de ces deux corps, comme appartenant à leurs faces contigües, ou comme y étant appliquée. Le nom de charge électrique continuera à indiquer, comme il l'a fait jusqu'ici l'état d'une couche isolatrice interposée entre deux électricités d'espèce contraire, c'est à dire aux faces opposées de la quelle ces électricités sont appliquées, état dont nous avons fait l'objet de ce mémoire.

Les faits qui nous ont conduit à nous faire une idée de la charge électrique nous donnent aussi nécessairement des idées plus exactes de ce qui se passe dans la décharge d'un corps isolateur chargé. Il est clair, d'après ce que nous avons vu arriver dans les deux carreaux de verre réunis, que la décharge ne fait qu'obliger les électricités d'espèce contraire, qui se soûtenaient entr'elles deux à deux, à travers chacune des couches, dans les quelles le corps isolateur peut être conçu partagé, à devenir chacune les électricités des faces de ces couches, aux quelles elles étaient respectivement appliquées avant la décharge, et à s'appuyer entr'elles deux à deux, en état de repos parfait, savoir celle de chaque face sur celle de la face attigüe de la couche voisine, de manière qu'au lieu d'une infinité de couches chargées, quoique très minces, il en résulte une infinité de paires d'électricités contraires neutralisés par le contact. Ce que nous avons dit, en parlant des deux carreaux pourrait faire croire que cette transformation, cet arrangement différent des électricités par paires fût la suite de ce que les électricités extrêmes de la couche totale, c'est à dire les deux électricités des faces intérieures de ses armures se détruisent mutuellement par communication; mais cela n'est pas encore exact. En effet l'expérience nous apprend qu'il y a réviviscation d'électricité même entre une des deux faces d'un carreau, et son armure, lorsqu'on vient à l'en dépouiller, après l'avoir successivement chargé, et déchargé. La propriété fondamentale de l'électrophore de Volta tient même à ce phénomène, si on considère l'électricité imprimée au plateau comme y occasionnant une charge, ce qui est vrai au moins pour une partie de cette électricité, et le disque comme une armure au moyen de la quelle on détruit cette charge, en y touchant avant que de le soulever. Par cette séparation l'armure, ou le disque

montre une électricité d'espèce contraire à celle qu'elle avait lorsqu'elle était appliquée en contact de la lame isolatrice chargée, et au contraire la face de celle-ci montre alors la même espèce d'électricité qu'avait l'armure avant la décharge, et qui était par conséquent seulement appliquée à cette face. Il est clair par là que la décharge n'a point réellement enlevé l'électricité qui était appliquée à cette face, et qui occasionnait la charge de la lame, mais qu'elle n'a fait autre chose que de l'obliger, d'électricité de l'armure qu'elle était, à devenir électricité de la face du corps isolateur, et à s'appuyer en cette qualité sur une autre électricité contraire, qui s'est formée par la décharge même sur la face intérieure de l'armure, de même que celle des autres couches, qu'on conçoit dans le corps isolateur s'appuie ensuite de la décharge sur l'électricité qui était appliquée à la face de la couche attiguë, et qui se convertit en électricité de cette face. Il en est de même de l'armure opposée. C'est donc par la décomposition mutuelle de l'état électrique naturel, auquel les deux armures se réduiraient par le transport de leurs électricités précédentes sur les faces de la lame isolatrice, que la décharge se fait. C'est à former ces deux nouvelles électricités qui deviennent quiescentes, et sont nécessaires pour mettre dans le même état toutes les autres électricités de la couche isolatrice, c'est, dis-je, à former ces deux électricités d'espèce contraire que chacune des deux armures prend aux dépens de l'état naturel de l'autre, qu'est destiné le transport de fluide qui donne lieu à la commotion, et non à détruire par communication les électricités existantes. Ainsi si les considérations précédentes nous avaient déjà montré que la décharge ne détruit réellement pas toute électricité dans les corps isolateurs une fois chargés, mais ne fait que changer des électricités sensibles en des électricités quiescentes, résultat qui pouvait déjà paraître singulier, les dernières réflexions que nous venons de faire nous ont conduit à un résultat, auquel on se serait encore moins attendu, savoir que la décharge augmente encore de deux le nombre de ces électricités, pour les rendre toutes insensibles.

2e. Partie

où l'on tâche d'expliquer physiquement la charge électrique des corps isolateurs, en admettant une nouvelle manière de combinaison chimique.

Nous avons été conduits par les considérations qui ont fait le sujet de la 1ere partie à ce résultat „qu'une couche isolatrice interposée entre deux surfaces douées d'électricités d'espèce contraire, c'est à dire une couche électriquement chargée offre une suite de couches élémentaires chargées de même„. Nous avons donc là une modification particulière, qui a lieu dans toutes les molécules d'une couche d'air interposée entre deux corps qui s'attirent par leurs électricités contraires, puisque cette couche d'air est nécessairement chargée. Il semble difficile de ne pas admettre que cette modification, quelle qu'en soit la nature intime est le moyen par lequel l'attraction s'opère, puisque comme nous l'avons déjà observé dans l'introduction, il ne paraît pas convenable d'admettre une autre force que l'attraction universelle qui agisse à distance entre deux électricités contraires, et qu'ainsi il en faut venir à supposer que c'est ici un jeu de l'affinité chimique, c'est à dire, selon toute apparence, de l'attraction universelle même qui s'opère par une suite d'actions à distance insensible, de même que cela paraît avoir lieu pour les phénomènes de la réfraction, et de la capillarité. Il est donc très probable, que si on parvient à se faire une idée de la nature physique de la charge électrique, on sera acheminé par là aux recherches relatives à la manière dont l'attraction électrique s'exerce, et par conséquent aussi à celle dont s'exerce la répulsion entre deux corps doués de

la même espèce d'électricité, répulsion qui d'après les mêmes principes doit être attribuée à une modification de même genre, mais agissant d'une manière inverse. Sans toucher à ces derniers sujets nous nous proposons dans cette 2e partie de notre mémoire d'examiner quelle est en effet cette idée qu'on peut se faire de la charge électrique, et de completer ainsi la suite des conséquences que nous croyons pouvoir déduire des faits deja cités dans la première partie.

On ne peut guère concevoir les phénomènes électriques sans l'intervention de quelque fluide particulier, répandu dans tous les corps, et auquel se rapportent les modifications dont nous venons de parler. Il y a à cet égard, comme on sait, deux hypothèses, l'une qui n'admet qu'un seul fluide, l'autre qui fait intervenir deux fluides différens. Il faut bien se déterminer pour l'une, ou pour l'autre de ces hypothèses pour s'en servir à chercher la nature de la modification qui constitue la charge électrique. Si on calcule les forces électriques dans la supposition qu'elles s'exercent par des actions à distance sensible, on est conduit, dans le cas d'un seul fluide, avec Aepinus, à un résultat qui a paru à Coulomb si peu admissible, qu'il a cru indispensable de recourir à l'hypothèse des deux fluides. Ce résultat d'Aepinus est que les molécules de tous les corps, considérés comme dépouillés de fluide électrique se repoussent entr'elles; Aepinus a dû l'adopter surtout pour expliquer la répulsion qui a lieu entre deux corps électrisés négativement. Dans l'hypothèse des deux fluides on admet au lieu de cela une répulsion à distance entre les molécules d'un fluide particulier, principe de l'électricité résineuse, semblable à celle qui a lieu dans l'une, et l'autre hypothèse, entre les molécules du fluide, qui par son excès constitue l'électricité vitreuse ou positive. Mais j'observe que cette raison de préférence pour la théorie des deux fluides n'a plus lieu, dès qu'on attribue, d'après les réflexions précédentes l'attraction, et la répulsion à des modifications analogues du fluide de la couche d'air interposée entre les deux corps électrisés, et toutes deux donnant lieu à des actions à distance insensible: car alors c'est ce fluide de la couche d'air, modifié différemment par les deux électricités semblables, ou par les deux électricités contraires entre lesquelles il est compris, qui est l'agent de l'attraction ou de la répulsion, et dans le cas des électricités semblables, on peut concevoir qu'une modification propre à occasionner la répulsion soit produite égalemt. par un excès, ou par un défaut de fluide résident sur la surface des deux corps électrisés, c'est à dire par deux électricités positives, ou par deux électricités négatives. Les Franklinistes ont donc eu raison de croire que ces phénomènes pouvaient être expliqués avec un seul fluide, mais ils n'avaient pu développer leur pensée, faute d'avoir fait intervenir l'action du fluide intermédiaire. On peut dire aussi, d'après ces idées, avec Aepinus, que deux corps dépouillés d'électricité se repoussent sous le rapport des phénomènes électriques, non pas à la vérité immédiatement, comme il le supposait, mais par l'action de ce fluide de la couche d'air interposée. Au reste je remarquerai encore ici qu'une action quelconque à distance sensible, autre que l'attraction universelle entre les molécules d'un, ou de deux fluides particuliers, admise par Aepinus, et par Coulomb, semble aussi peu probable qu'une action semblable entre les molécules de tous les corps, que Coulomb a cherché à écarter, et qu'ainsi il en faut venir à l'idée des actions à distance insensible, la seule qui puisse lier les phénomènes électriques aux principes généraux de la Physique. Or on vient de voir que dès lors il n'y a plus de nécessité d'admettre deux fluides. Cela posé, comme la supposition de deux fluides ne ferait plus que donner aux phénomènes une double explication par une double cause agissant de même manière, il est clair que c'est vers un seul fluide que l'on doit se diriger dans la recherche dont il s'agit dans ce mémoire, pour y introduire la simplicité convenable. Quand même il y en aurait deux, on ne tomberait pas là dans

aucun inconvenient, puisque ce qu'on dit de l'un pourrait toujours s'appliquer à l'autre (1)

Après ces réflexions préliminaires entrons dans le sujet principal de ce mémoire; et voyons ce que ce peut être la charge électrique considérée comme une modification d'un seul fluide; et d'après les propriétés que nous en connoissons déja. Puisque la charge affecte toutes les molécules de la couche chargée, elle en est une modification chimique; Or une modification de ce genre ne peut consister que dans l'une de ces deux choses, ou dans la combinaison ou séparation de quelque substance qui n'existât pas auparavant, ou qui cessât d'exister dans le systeme de la charge, savoir dans l'ensemble des deux surfaces electrisées, et du corps isolateur interposé s'il y en a un, ou dans un arrangement différent d'une substance existante dans tous corps susceptible de charge. La première de ces suppositions ne peut être admise, car 1°. lorsqu'on excite l'électricité par le frottement, comme dans les appareils électriques ordinaires, les deux électricités contraires, et égales qui se produisent dans le frottoir, et dans le conducteur se forment par un simple échange, et peuvent se détruire par la simple communication entr'elles, comme cela est bien connu. Or l'effet immédiat du frottement en ce cas est de produire ces deux électricités contraires l'une sur la surface frottante, l'autre sur la surface frottée dans un état de système de charge quiescent, puisqu'elles sont sur deux surfaces en contact. Donc un système de charge se forme par un simple échange, et non par addition d'une quantité absolue d'une substance venant d'ailleurs, ni par soustraction d'une substance qui sorte du système. 2°. Un système de charge non quiescent, c'est à dire où il y a un corps isolateur interposé entre les deux électricités qui y donnent lieu se détruit, comme on sait, selon la manière commune de s'exprimer, ou au moins, si on veut parler plus exactement d'après ce que nous avons vu plus haut, se résout en une infinité de systèmes quiescents, par la simple communication des deux électricités entr'elles, et par conséquent sans qu'il y entre du dehors, ni qu'il en sorte aucune substance. Reste donc la seconde supposition, seule admissible, c'est à dire que la charge doit consister dans un déplacement de quelque substance contenue dans le corps qui la reçoit, ou arrangement différent de cette substance, que nous appellons fluide électrique, entre ses molécules. Nos recherches doivent donc se diriger vers ce point: comment on peut concevoir un tel déplacement de fluide sur toutes les molécules qui entrent dans un système de charge, eu égard aux circonstances où ce phénomène peut avoir lieu, et aux autres faits connus qu'il nous offre.

Pour procéder avec ordre dans cet examen, il est naturel de nous attacher d'abord au cas le plus simple du système de charge, celui où les deux électricités qui sont de son essence résident sur deux surfaces immédiatement appliquées l'une sur l'autre, ou sont dans cet état dans le quel nous les avons appellées quiescentes, d'autant plus que cet état est celui où elles sont toujours au moment où le dégagement s'en fait par le frottement, et peut être considéré en conséquence comme l'altération primitive de l'état naturel, à la quelle tous les autres phénomènes électriques sont dûs. D'ailleurs ces électricités, sans pouvoir être attribuées à des molécules vraiment chargées, puisque nous ne donnons ce nom qu'aux corps interposés entre les deux électricités d'un système de charge, existent cependant toujours dans les faces intérieures des armures de tout corps chargé, et deviennent ainsi des élémens de la charge proprement dite, qui doivent être connues, pour éclaircir pleinement la nature de cette modification des corps.

---

(1). En supposant un seul fluide dont l'excès, ou le défaut constitue les deux électricités vitreuse, et résineuse, il reste à savoir quelle des deux électricités est par excès, et quelle par défaut. Cette question est étrangère à l'objet de ce mémoire. Les explications que nous donnerons des phénomènes s'appliquent également de quelque manière qu'on la résolve. Nous ferons néanmoins une remarque à cet égard. Tous ceux qui ont soutenu la théorie du fluide unique ont pris l'électricité vitreuse pour positive, et la résineuse pour négative. C'a été peut être d'abord par hazard, et sans y faire réflexion; cependant il me semble que si les preuves de l'unité du fluide, qu'on a cru pouvoir tirer des apparences différentes de lumière, et autres que présentent les deux électricités, ne sont pas suffisantes pour établir cette unité, comme Tremery l'a fait voir dans son mémoire sur ce sujet (Journal de Physique T. 54), elles peuvent au moins, dès que par d'autres considérations on admet cette unité de fluide, et qu'on cherche seulement quelle est dans cette supposition l'électricité positive, et quelle la négative, nous porter à admettre le sentiment reçu à cet égard, auquel elles sont en général favorables.

En considerant donc le système de charge dans cette circonstance, il est clair d'abord, que puisque les faces intérieures des deux corps en contact y doivent seules subir quelque changement, le déplacement de fluide, auquel nous en avons attribué la formation en général, ne peut consister que dans un transport de fluide des molécules superficielles de l'un de ces corps aux molécules superficielles de l'autre, et nous devons supposer, d'après les faits précédemment établis, que ce transport, quelle qu'en soit la cause, se fait sans aucune résistance, et ne fait que substituer un état d'équilibre à un autre, de manière que le fluide ainsi une fois déplacé n'exerce aucune tendance à revenir à son premier état, tant que les deux surfaces restent en contact. D'après ces données nous sommes obligés de conclure que le transport dont il s'agit ne se fait point par une combinaison chimique ordinaire de la substance, ou fluide qu'il regarde, enlevée par affinité supérieure des molécules de l'un des corps aux molécules de l'autre; car si cela était pourquoi ce transport se bornerait il à la surface, et ne pénétrerait il pas dans la masse du corps, qu'on supposerait avoir plus d'affinité avec cette substance, aux dépens de celui qui aurait moins d'affinité avec elle? Ou plutôt comment cette décomposition même superficielle pourrait elle avoir lieu, puisque cette substance, dès qu'on suppose qu'elle peut se communiquer aux premières molécules de deux corps en contact devrait être naturellement répandue dans tous les corps en raison de leur affinité avec elle, à moins que quelque cause particulière ne vînt à en altérer l'équilibre? Enfin pourquoi par la séparation des deux surfaces cette supériorité d'affinité cesserait elle, de manière que l'électricité tendît de nouveau à se remettre dans son premier état? Il y a donc ici une espèce de transport de substance d'une molécule à l'autre, ou de combinaison chimique d'une nature particulière, inconnue jusqu'ici, et qui joue un rôle dans les phénomènes électriques. La combinaison chimique ordinaire d'une substance qu'on conçoit comme très rare ou composée de molécules fort petites et fort distantes entre elles, avec une autre substance qui lui sert de base, affecte toute entière chacune des molécules de cette dernière, et c'est ainsi que les chimistes ont considéré par exemple le calorique comme une substance très rare qui se répand dans les interstices des molécules de tous les corps, en plus ou moins grande quantité, en raison de leur affinité avec lui, et forme autour de chaque molécule comme une atmosphère dont celle-ci est le centre, de manière à les tenir toutes dans cet éloignement l'une de l'autre que les faits nous obligent à admettre dans les molécules de tous les corps. Les circonstances dans lesquelles notre espèce particulière de combinaison a lieu indiquent au contraire un transport de fluide ou substance rare entièrement superficiel, et qui par conséquent ne peut modifier que l'un des hémisphères de chaque molécule des deux surfaces qui constituent le système, savoir les hémisphères seuls qui se regardent mutuellement. En effet c'est le contact de ces deux surfaces, qui suspendant les lois de l'affinité ordinaire permet cette combinaison, comme nous avons déjà dit; or le contact ne peut avoir d'influence que sur les hémisphères des molécules superficielles, qui sont mis par là l'un vis-à-vis de l'autre. Ce n'est donc que sur ces hémisphères que se fait d'un côté la séparation, de l'autre l'accession d'une certaine dose de la substance dont le transport donne lieu à l'électricité.

Voici donc un fait chimique dont nous n'avions jusqu'ici aucune idée, et auquel les phénomènes électriques paraissent conduire: „ Il peut exister sur l'un des hémisphères de chaque molécule élémentaire d'un corps quelconque une surcharge d'une substance rare, qui tend d'ailleurs à se distribuer entre les molécules en raison de leur affinité avec elle, lorsque l'hémisphère dont il s'agit appartient à une surface en contact avec une autre, dont chaque molécule a sur l'hémisphère situé en face du premier un défaut égal de la même substance, par rapport à la dose qu'en exigerait son affinité naturelle, de manière que la quantité totale de la substance dont il s'agit entre les deux hémisphères soit la même que celle exigée par leurs affinités réunies par rapport aux autres molécules environnantes „. On peut même jusqu'à un certain point se rendre raison de ce que cet excès d'un côté, et défaut égal de l'autre peut subsister en cette circonstance sans qu'il en résulte

aucune tendance au rétablissement de la distribution naturelle, on conçoit en effet que l'excès de la substance dont il s'agit, combiné avec l'un des hemisphères aux dépens de l'autre peut satisfaire encore à l'affinité de celuici, tant que les deux molécules restent en contact. Le surcroît de matière qui a lieu sur l'hemisphère de l'une des molécules trouve sa place dans le retranchement égal qui s'est fait sur l'hemisphère de l'autre molécule qui est à vis à vis de lui, et réciproquement le vuide que ce retranchement laisserait est rempli par l'extension de l'atmosphère du premier hemisphère. Ainsi au lieu que la combinaison ordinaire dépend d'une quantité absolue de matière, qui s'insinuant entre les molécules qui composent la masse entière du corps, et les environnant de tout côté les écarte nécessairement l'une de l'autre, la notre au contraire ne change pas la quantité de matière qui existe entre deux molécules, et n'altère pas par conséquent la distance à laquelle elles se tiennent par la loi d'equilibre entre leurs attractions mutuelles, et leur affinité pour la substance dont il s'agit, comparée à celle des molécules environnantes; elle ne fait que déplacer la limite des deux atmosphères des molécules, sans en augmenter, ni en diminuer le total.

Cette nouvelle espèce de combinaison, qu'on pourrait appeller électrique étant une fois admise, il semble qu'on peut la concevoir dans une substance rare ou fluide quelconque, dont les molécules élementaires de deux corps puissent être considérées comme la base, ou dont chacune de ces molécules ait une atmosphère autour d'elle; mais tout nous semble porter à croire que c'est le calorique même qui offre les phenomènes electriques par cette nouvelle espèce de combinaison, comme il présente ceux de la chaleur par la combinaison chimique ordinaire. D'autres fluides modifiés de la même manière peuvent servir à expliquer d'autres phénomènes analogues, et on pourrait conjecturer en particulier, d'après quelques faits que l'Hydrogène joue ce rôle dans les phénomènes galvaniques. Mais revenons à notre sujet.

Nous voilà donc conduits par les faits à quelque chose d'assez précis sur la nature de l'électricité considérée d'abord dans un système de charge quiescent. Elle consistera dans une surcharge de fluide (probablement de calorique) sur les hémisphères des molécules qui composent une des deux surfaces électrisées, et une diminution correspondante du même fluide sur les hemisphères de l'autre surface en face desquels ils se trouvent par le contact des deux surfaces. Reste à voir si les phénomènes de l'électricité sensible pourront s'expliquer en partant de ce principe. Supposons donc qu'on vienne à séparer les deux surfaces modifiées de la manière que nous avons dit, en sorte qu'une couche de matière étrangère s'introduise entr'elles; l'expérience nous apprend que si cette matière est de la nature de celles que nous appellons isolatrices, de l'air par exemple, l'électricité se conserve dans les deux surfaces, mais avec des effets particuliers qu'elle ne présentait pas auparavant, et qui montrent sa tendance à se dissiper. Voyons si cela s'accorde avec ce qui doit arriver dans cette circonstance d'après notre hypothèse sur la cause de l'électricité quiescente.

Il est clair que par cette séparation l'excès de fluide des hémisphères de l'une des surfaces cesse de trouver immédiatement sa place dans le défaut des hemisphères de l'autre: il paraîtrait donc naturel que la loi d'affinité reprît ici son empire, et que d'un côté l'excès de fluide de l'une des surfaces se communiquât par combinaison chimique ordinaire aux molécules environnantes, et de l'autre le défaut de l'autre surface disparût aux dépens de fluide des corps environnans; ou bien que l'excès d'un côté, et le défaut de l'autre se détruisissent mutuellement dans l'acte de la séparation, l'excédant de l'une des deux surfaces restant sur la surface d'où il aurait été détaché: et par là on n'aurait jamais aucun signe d'électricité. Mais comme dans notre hypothèse il est indifferent à l'excès qui réside sur les hemisphères superficiels de l'un des corps, de se dissiper réellement, ou de trouver sa place dans un défaut correspondant des nouvelles molécules de matière étrangère mises en contact avec eux (ce qui arrivera en effet, si une portion du fluide naturel des hemisphères superficiels de cette matière peut quitter sa place, et passer à constituer un excès dans les

hemisphères opposés des mêmes molécules, et ainsi de suite pour les autres couches de molécules de cette matière interposée et comme le défaut de l'autre surface peut également subsister de son côté, si un excès égal de fluide vient se présenter sur les hémisphères des nouvelles molécules attiguës, pour remplir le vuide qui en résulte, nous pouvons supposer que l'excès de l'une des deux surfaces tendra en effet simplement à faire passer une portion égale de fluide des hémisphères nouveaux qui lui sont présentés aux hémisphères opposés des mêmes molécules, de manière que l'excès constitué par là dans ceux-ci en fasse autant à l'égard des molécules suivantes. et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on arrive aux hémisphères en contact avec l'autre surface, dont le défaut trouvera par là un appui, et en fournira un réciproquement à l'excès qui se portera sur ces hémisphères. Je dis qu'on peut supposer que les deux électricités *tendront* simplement à cela; cependant nous ne pouvons supposer que cette tendance puisse être satisfaite dans notre cas, car si cela était l'électricité resterait neutralisée comme auparavant, et on aurait bien plusieurs systèmes de charge au lieu d'un, mais tous dans l'état quiescent, ce qui est contraire à l'expérience. Il faut donc au contraire concevoir un obstacle qui s'oppose à la réalisation de l'effet de cette tendance; or il paraît qu'on n'en peut concevoir d'autre que l'impossibilité où l'on doit supposer que se trouve le fluide de l'un des hémisphères de chaque molécule d'un corps isolateur (car ce n'est que dans ce genre de corps que nous observons les phénomènes dont il s'agit) à passer entre cette molécule, et les molécules latérales pour aller constituer un excès électrique sur l'hémisphère opposé de la même molécule. Mais en ce cas, qu'est ce donc qui peut encore empêcher l'excès, et le défaut électrique de se dissiper selon la loi de l'affinité, puisqu'ils ne peuvent non plus réaliser cette tendance, dont l'effet pouvait les retenir sous forme électrique? C'est sans doute qu'il y a un autre effet, qui supplée à celui-là à cet égard, mais qui met cependant l'électricité dans un état auquel elle cherche à se soustraire avec une certaine force. Nous pouvons concevoir à cet égard, quelle espèce de compression qui doit résulter d'un excès de fluide résidant sur l'hémisphère d'une molécule de l'armure ou surface électrisée, qui est appliquée à l'un des hémisphères d'une molécule du corps chargé, interposé, quelle espèce de compression, dis-je, qui doit résulter de cet excès sur l'atmosphère de cette dernière molécule, et que la cessation simultanée de la pression naturelle sur le fluide de l'autre hémisphère de la même molécule, causée par un défaut électrique d'une autre molécule qui serait en contact avec cet hémisphère, doit déplacer le corps entier de l'atmosphère du fluide de cette molécule, ainsi prise entre un excès et un défaut, de manière que cette atmosphère se portera plus vers un côté de la molécule que vers l'autre, qu'elle se décentrera, pour faire place d'un côté à l'excès de la molécule attiguë, comme s'il se formait de ce côté un défaut électrique, et pour aller occuper de l'autre côté la place que lui laisse le défaut de l'autre molécule attiguë, comme le ferait un vrai excès qui résiderait sur l'hémisphère en contact avec cette molécule. Ce qu'on dit d'une seule molécule comprise entre deux hémisphères de molécules doués d'électricités contraires se dira également d'une suite de plusieurs molécules comprises de même entre ces deux hémisphères, et par conséquent aussi d'une suite de couches de molécules qui soient dans le même cas, et qui composent l'épaisseur d'une couche isolatrice chargée. C'est cette excentricité de toutes les atmosphères de fluide des molécules du corps chargé, excentricité, d'où résultera une espèce d'excès d'un côté, et une espèce de défaut de l'autre dans chaque molécule qui constituera la charge électrique. On conçoit que cet état est pour chaque atmosphère de molécule un état forcé contraire à la loi de l'attraction, et dont elle tâchera de se tirer avec une certaine force plus ou moins grande, selon la plus ou moins grande excentricité, qui dépend elle-même du plus ou

moins d'électricité accumulée dans les armures. De là résultera une tendance de ces électricités des armures à se dissiper, d'autant plus forte, à densité égale, que le nombre de molécules mises, par chaque molécule des armures, dans cet état sera plus grand, c'est à dire que l'épaisseur du corps chargé sera plus considérable. Ce sera donc là la cause de l'intensité électrique, qui était nulle dans l'état de contact des surfaces électrisées, ou de système quiescent, parce qu'alors il n'y avait point d'atmosphère de fluide déplacée, ou décentrée. On voit que dans cette manière de concevoir la chose toutes les couches de molécules, qui composent la couche totale chargée, ont leurs atmosphères déplacées, aussi bien que cette couche totale, ou offrent la même modification que celle-ci, comme nous l'avons établi par expér. dans la première partie. On voit aussi que chaque surface inférieure de ces couches partielles (je suppose un carreau de verre chargé, dans une situation horizontale, pour pouvoir m'expliquer plus clairement) offre, en certaine manière, une électricité analogue à celle dont est animée l'armure supérieure, ou au moins une modification qui en fait fonction, et chaque surface supérieure une modification, qui fait les fonctions d'une électricité analogue à celle de l'armure inférieure, ce qui est aussi conformes aux expériences, d'après lesquelles ces surfaces se comportent en effet dans la séparation après la décharge, comme les armures auxquelles je viens de les comparer, ainsi qu'on a vu également dans la 1.ère partie.

Après nous être fait une idée de l'état de charge, il faut voir aussi comment peut avoir lieu la cessation de cet état, ou en quoi consiste la décharge. On peut la concevoir de deux manières; l'une serait la destruction mutuelle des deux électricités contraires et égales des armures par la communication; car alors le fluide de chaque molécule du corps chargé, dont la quantité absolue n'était pas réellement changée, cessant d'être assujetti à l'action qui le déplaçait reviendrait à sa place, et l'état naturel serait entièrement établi. L'autre manière consiste en ce que l'électricité positive de l'une des armures passe sur les hémisphères superficiels du corps chargé qu'elle revêt, et chasse ensuite le fluide naturel de la surface de l'armure qu'elle vient de quitter pour s'y faire un défaut réel, avec lequel elle puisse se mettre en état quiescent, tandis que ce fluide chassé va constituer sur l'autre armure (qui était électrisée par défaut, et qui communique au même instant ce défaut à la face contigüe du corps chargé) un excès, ou électricité positive pour former aussi un système quiescent avec l'électricité négative formée sur la face du corps chargé; qu'en même temps l'espèce d'excès qui avait lieu sur les hémisphères inférieurs de la première couche du corps chargé (en supposant le corps chargé dans une situation horizontale, avec l'armure électrisée positivement, par dessus), et qui était occasionné par le décentrement des atmosphères des molécules passe à constituer un vrai excès sur les hémisphères contigus, de la face supérieure de la couche suivante de molécules, et laisse par conséquent sur les hémisphères qu'il quitte un vrai défaut, avec lequel ce dernier excès formera encore un système quiescent, et ainsi de suite pour les autres couches, de manière que les électricités qui ne se soutenaient entre elles que par le décentrement de l'atmosphère de fluide de chaque molécule, viennent à s'appuyer immédiatement l'une sur l'autre en autant de systèmes quiescens, qui d'après nos principes satisfont aussi bien à l'équilibre électrique que la communication. L'expérience nous montre que c'est de la seconde de ces manières que la décharge s'opère, d'après ce que nous avons vu dans la première partie. Nous allons voir qu'on peut s'en rendre raison selon nos principes, mais il

faut pour cela examiner un autre point qui completera cette théorie.

Que ce soit l'un, ou l'autre de ces deux effets de la décharge que nous venons d'indiquer, qui ait réellement lieu, il faut nécessairement qu'une quantité de fluide égale à celle qui constituait l'électricité de l'une des armures passe de cette armure à l'autre. Il s'agit de voir par quel moyen ce passage peut se faire, ou, puisque c'est toujours par l'intervention d'un corps conducteur qu'il a lieu, comment on peut concevoir ce transport de fluide à travers un corps conducteur. Si on supposait que le corps conducteur qui sert de communication eût dans toute son étendue sa section égale à chacune des faces du corps chargé, ou des armures, on n'aurait qu'à appliquer à ce corps cette manière de transport de fluide, auquel seulement nous avons supposé à l'électricité une tendance primitive dans le corps chargé même: savoir dans cette hypothèse l'électricité de l'armure électrisée positivement au lieu de traverser même la première couche seulement de l'armure, se contentera d'établir un système quiescent à sa surface, en faisant traverser cette couche au fluide naturel de la surface de l'armure, auquel cas cette électricité s'appuyant sur le défaut formé par là sur cette surface, doit dès lors appartenir à la surface du corps chargé, à laquelle elle était auparavant appliquée; le fluide chassé de la surface de l'armure passera aux hemisphères opposés des molécules qui la composent, pour y constituer un autre excès, ou électricité positive qui trouvera sa place ou appui dans le défaut que laissera un passage semblable dans les molécules de la couche contigüe, et ainsi de suite jusqu'à la surface intérieure de l'autre armure, qui prendra réellement un excès dans l'acte de la décharge; cet excès servira d'appui au défaut qui était avant la décharge sur cette même surface, et qui pour profiter de cet appui passera au moment de la décharge sur la surface du corps chargé, à laquelle l'armure est appliquée, de même que nous l'avons vu de l'électricité positive de l'autre armure. En effet il est indifférent selon nos principes, à l'excès de fluide des hemisphères superficiels d'un corps quelconque de se dissiper réellement, ou de s'appuyer simplement sur un défaut correspondant des autres molécules en contact; on doit donc supposer que l'électricité doit se contenter de ce moyen plus immédiat lorsqu'il peut avoir lieu, puisque d'ailleurs l'état de charge du corps isolateur peut cesser, comme nous l'avons expliqué, par la nouvelle disposition des électricités des armures qui en résulte. Si la supposition que nous avons faite n'avait pas lieu, c'est à dire si le corps conducteur qui sert de communication présentait dans sa longueur des sections beaucoup moins amples que ne le sont les faces des armures, ainsi que cela a lieu ordinairement (car on sait qu'un fil conducteur d'un très petit diamètre suffit pour opérer la décharge) alors, comme on ne peut pas supposer qu'un petit nombre de molécules puissent prendre sur leurs hémisphères une quantité excédente illimitée de fluide, il faut admettre que la communication ne se fera plus de la manière que nous avons indiquée que dans les endroits où la section du corps conducteur sera encore assez grande pour cela, et qu'il se fera aussi un passage de fluide à travers plusieurs couches de suite dans tous les endroits où cela deviendra nécessaire. Mais on voit que cela ne peut regarder les armures mêmes, et que par conséquent la décharge doit se faire, quant à elles, de la manière que nous avons indiqué ci-dessus, et ainsi ce que l'expérience nous apprend à cet égard reste expliqué d'après nos principes. Au reste on remarquera que la première manière même de concevoir le transport de fluide à travers le corps conducteur suppose déjà que le passage d'une certaine portion de fluide puisse se faire librement d'un hémisphère à l'autre de chaque molécule de ce genre de corps, au lieu que nous avons dû supposer que ce passage ne pouvait avoir lieu dans le corps isolateur susceptible de charge. En effet ce passage ne peut se faire sans qu'on conçoive un écartement instantané des molécules, dont on peut raisonnablement supposer que toutes les substances ne sont pas susceptibles. Ce sera donc

à la différence primitive qui existe entre les corps conducteurs, et les corps isolateurs relativement à l'électricité; car dès qu'on a supposé une fois, que le fluide peut se faire un passage de l'un des hémisphères à l'autre des molécules d'un corps, c'est-à-dire à travers chaque couche de molécules, rien n'empêche qu'il en traverse aussi plusieurs couches de suite, lorsque quelque cause l'y sollicitera comme nous l'avons dit.

Les idées que nous avons proposée nous paraissent donc pouvoir rendre raison de toutes les circonstances de la charge, et de la décharge électriques exposées dans la 1.ère partie; il est vrai qu'elles nous obligent d'admettre quelques faits chimiques nouveaux, mais ces faits sont probables en eux mêmes, et il fallait bien d'ailleurs que des phénomènes qui sont réellement chimiques (car nous pensons d'après ce que nous avons dit au commencement de la 2.e partie, qu'on ne peut refuser cette qualité aux phénomènes électriques), et qui sont si éloignés des autres phénomènes chimiques connus, dépendissent de quelque principe qui n'eût pas encore été remarqué en chimie.